



新课标

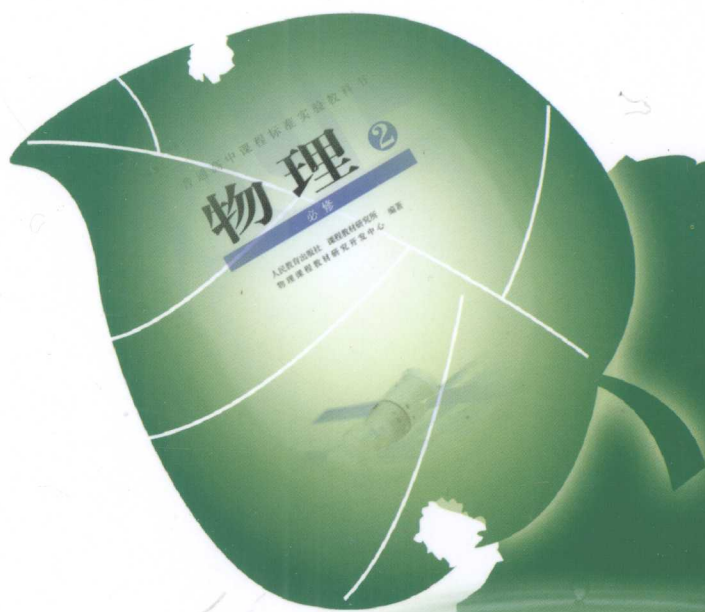
课堂教学设计与案例

教案

物理 必修2

人教版

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
物理课程教材研究开发中心



人民教育出版社

延边教育出版社



新课标

与人教版义务教育课程标准实验教科书配套

教案

物理 必修2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	13.10	13.11	13.12	13.13	13.14	13.15	13.16	13.17	13.18	13.19	13.20	13.21	13.22	13.23	13.24	13.25	13.26	13.27	13.28	13.29	13.30	13.31	13.32	13.33	13.34	13.35	13.36	13.37	13.38	13.39	13.40	13.41	13.42	13.43	13.44	13.45	13.46	13.47	13.48	13.49	13.50	13.51	13.52	13.53	13.54	13.55	13.56	13.57	13.58	13.59	13.60	13.61	13.62	13.63	13.64	13.65	13.66	13.67	13.68	13.69	13.70	13.71	13.72	13.73	13.74	13.75	13.76	13.77	13.78	13.79	13.80	13.81	13.82	13.83	13.84	13.85	13.86	13.87	13.88	13.89	13.90	13.91	13.92	13.93	13.94	13.95	13.96	13.97	13.98	13.99	14.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	13.10	13.11	13.12	13.13	13.14	13.15	13.16	13.17	13.18	13.19	13.20	13.21	13.22	13.23	13.24	13.25	13.26	13.27	13.28	13.29	13.30	13.31	13.32	13.33	13.34	13.35	13.36	13.37	13.38	13.39	13.40	13.41	13.42	13.43	13.44	13.45	13.46	13.47	13.48	13.49	13.50	13.51	13.52	13.53	13.54	13.55	13.56	13.57	13.58	13.59	13.60	13.61	13.62	13.63	13.64	13.65	13.66	13.67	13.68	13.69	13.70	13.71	13.72	13.73	13.74	13.75	13.76	13.77	13.78	13.79	13.80	13.81	13.82	13.83	13.84	13.85	13.86	13.87	13.88	13.89	13.90	13.91	13.92	13.93	13.94	13.95	13.96	13.97	13.98	13.99	14.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	13.10	13.11	13.12	13.13	13.14	13.15	13.16	13.17	13.18	13.19	13.20	13.21	13.22	13.23	13.24	13.25	13.26	13.27	13.28	13.29	13.30	13.31	13.32	13.33	13.34	13.35	13.36	13.37	13.38	13.39	13.40	13.41	13.42	13.43	13.44	13.45	13.46	13.47	13.48	13.49	13.50	13.51	13.52	13.53	13.54	13.55	13.56	13.57	13.58	13.59	13.60	13.61	13.62	13.63	13.64	13.65	13.66	13.67	13.68	13.69	13.70	13.71	13.72	13.73	13.74	13.75	13.76	13.77	13.78	13.79	13.80	13.81	13.82	13.83	13.84	13.85	13.86	13.87	13.88	13.89	13.90	13.91	13.92	13.93	13.94	13.95	13.96	13.97	13.98	13.99	14.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	13.10	13.11	13.12	13.13	13.14	13.15	13.16	13.17	13.18	13.19	13.20	13.21	13.22	13.23	13.24	13.25	13.26	13.27	13.28	13.29	13.30	13.31	13.32	13.33	13.34	13.35	13.36	13.37	13.38	13.39	13.40	13.41	13.42	13.43	13.44	13.45	13.46	13.47	13.48	13.49	13.50	13.51	13.52	13.53	13.54	13.55	13.56	13.57	13.58	13.59	13.60	13.61	13.62	13.63	13.64	13.65	13.66	13.67	13.68	13.69	13.70	13.71	13.72	13.73	13.74	13.75	13.76	13.77	13.78	13.79	13.80	13.81	13.82	13.83	13.84	13.85	13.86	13.87	13.88	13.89	13.90	13.91	13.92	13.93	13.94	13.95	13.96	13.97	13.98	13.99	14.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

人民教育出版社

延边教育出版社

- ☐ 策 划: 北京世纪鼎尖教育研究中心
- ☐ 执行策划: 刘芳芳 黄俊葵
- ☐ 本册主编: 宋树杰
- ☐ 副 主 编: 时玉义 冯连奎
- ☐ 统 稿: 刘 林 于淑霞 郑玉峰 张尊喜 许华忠 王修华
于孔宾 董玉森 刘 超 张立平 刘同堂
- ☐ 审 订: 李新乡 侯汉银
- ☐ 责任编辑: 全天男 黄俊葵
- ☐ 法律顾问: 北京陈鹰律师事务所 (010-64970501)

图书在版编目 (CIP) 数据

新课标教案·物理·2: 必修/宋树杰主编. —延吉:
延边教育出版社, 2009. 7

ISBN 978-7-5437-7950-1

I. 新… II. 宋… III. 物理课—教案 (教育)—高中
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 105668 号

与人教版普通高中课程标准实验教科书配套

新课标教案

物理 必修 2

人民教育出版社 课程教材研究所
物理课程教材研究开发中心 编著

-
- 出 版: 人民教育出版社 延边教育出版社
- 发 行: 延边教育出版社
- 地 址: 吉林省延吉市友谊路 363 号 (133000)
北京市海淀区苏州街 18 号院长远天地 4 号楼 A1 座 1003 (100080)
- 网 址: <http://www.topedu.org>
- 电 话: 0433-2913975 010-82608550
- 传 真: 0433-2913971 010-82608856
- 排 版: 北京鼎尖雷射图文设计有限公司
- 印 刷: 大厂书文印刷有限公司
- 开 本: 787×1092 1/16
- 印 张: 9
- 字 数: 160 千字
- 版 次: 2009 年 9 月第 1 版
- 印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷
- 书 号: ISBN 978-7-5437-7950-1
- 定 价: 18.00 元



致老师们

这次实施新课程要解决的最为关键的问题,依然是“教师教什么?学生学什么?”“教师怎样教?学生怎样学?”这一教育的核心问题,同时也是本次课程改革的难点问题。正如《走进新课程——与课程实施者对话》(教育部基础教育司组织编写 朱慕菊主编)一书中所指出的:“本次教学改革不仅要改变教师的教育观念,还要改变他们每天都在进行着的习以为常的教学方式、教学行为。这几乎等于要改变教师习惯了的生活方式,其艰难性就不言而喻了。从这个角度讲,教学改革是场攻坚战。就教与学关系而言,教师教育观念、教学方式的转变最终都要落实到学生学习方式的转变上”“学习方式转变因此被看成是本次课程改革的显著特征和核心任务”。

本套《新课标教案》丛书是根据中华人民共和国教育部新颁布的《普通高中物理课程标准(实验稿)》,与人民教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书》配套的教学参考书。该书在使用人教版物理教科书的部分课改实验区教研室的支持下,在人教社物理室的指导下,收集并精选了多位优秀教师的教学设计与案例。这些教学实践课例以不同风格、不同模式的精彩片段诠释了新的物理课程理念,从教学设计的答案回答了在新的课程理念下“教什么”“学什么”和“怎样教”“怎样学”的问题。这些教学设计全部以新课程标准实验教科书(人教版)为依据,进行了课堂教学的再创造。充分反映了课改实验地区的先进教育理念和教学实践。除此,我们在编排这本书时,还注意了以下特点:

1. 绝大部分的教学设计都是经过教学实践后整理的。根据需要,我们还精选了部分习题,供课外学习使用。
2. 由于许多教师第一次根据新课标使用新教材,根据编著要求,有些教学设计中用了比较多的篇幅进行教材分析和对比。



这些教学设计课例虽然只是部分地反映了我国使用人教版教材地区的课改成果,但却充分体现了“注重学生发展,改变学科本位”“从生活走向物理,从物理走向社会”“注重科学探究,提倡学习方式多样化”和“注意学科渗透,关心科技发展”的物理课程基本理念。虽然教无定法,我们本不应该用所谓的“教案”来束缚广大教师的教学策略和教学思想。但考虑广大教师尤其是年轻教师在首次实施新课程教科书的实际困难,我们还是根据出版社要求,编著了这本旨在抛砖引玉的书。由于出版时间紧,书中自然有许多值得商榷的地方,欢迎大家讨论与指正。

物理课程教材研究开发中心

目录

第五章 曲线运动

第六章 万有引力与航天

第七章 机械能守恒定律

CONTENTS

第1节	曲线运动	3
第2节	质点在平面内的运动	8
第3节	抛体运动的规律	15
第4节	实验:研究平抛运动	21
第5节	圆周运动	26
第6节	向心加速度	30
第7节	向心力	35
第8节	生活中的圆周运动	40
第五章能力检测题		48
第1节	行星的运动	53
第2节	太阳与行星间的引力	56
第3节	万有引力定律	58
第4节	万有引力理论的成就	63
第5节	宇宙航行	70
第6节	经典力学的局限性	74
第六章能力检测题		78
第1节	追寻守恒量	82
第2节	功	84
第3节	功率	89
第4节	重力势能	97
第5节	探究弹性势能的表达式	103
第6节	实验:探究功与速度变化的关系	107
第7节	动能和动能定理	114
第8节	机械能守恒定律	119
第9节	实验:验证机械能守恒定律	124
第10节	能量守恒定律与能源	129
第七章能力检测题		133

第五章 曲线运动

本章教学提示

本章共8节,可分为三个板块,第1节为第一板块,第2节、第3节、第4节为第二板块,第5节、第6节、第7节、第8节为第三板块.本章的教学任务是在学习了直线运动、矢量合成与分解的方法的基础上,进一步研究学习曲线运动,运用牛顿运动定律研究较复杂的曲线运动——抛体运动和圆周运动.

● 内容提示

第一板块“曲线运动”是整章教学的知识基础.通过实验和讨论,让学生体会到做曲线运动的物体的速度是时刻改变的,曲线运动是变速运动;速度的方向沿轨迹的切线方向;理解物体做曲线运动的条件.

第二板块重点突出了曲线运动规律探究方法的研究.通过实验探究,提出了物体的运动与分运动的概念及其矢量关系的处理方法——正交分解,同时,着重研究了平面内质点做斜抛、平抛运动的位移、速度、轨迹的规律.

第三板块分别从运动学和动力学角度对圆周运动进行了系统研究.通过观察、实验,引入了描述圆周运动的几个物理量(线速度、角速度、周期、向心力、向心加速度),并利用牛顿第二定律研究了做圆周运动的物体向心加速度、向心力的规律及其应用.

● 目标提示

会用运动合成与分解的方法分析抛体运动;会描述匀速圆周运动,知道向心加速度;能用牛顿第二定律分析匀速圆周运动的向心力,分析生活和生产中的离心现象;关注抛体运动和圆周运动的规律与日常生活的联系;让学生通过查找资料,对比实际弹道的形状与抛物线的差异,尝试做出解释;调查公路拐弯处的倾斜情况或铁路拐弯处两条铁轨的高度差异.

● 教学建议与提示

第1、2、4、5、6、7节每节1课时,第3、8节每节2课时,复习课2课时.本章知识与技能的教学应体现在知识自身的规律的探究上,除此之外,还要注意以下两方面的问题:

1. 注重过程与方法的教学

(1) 构建合理的知识结构

教科书关于向心加速度的教学设计,在知识的结构方面,从了解运动的规律过渡到了解力跟运动关系的规律.在学生认知过程方面,采用理论、实验、体验相结合的教学安排,这对学生正确构建向心加速度和向心力的知识是很有必要的.

(2) 通过探究形式形成对物理规律的认识

“探究平抛运动的规律”实验属于探究性实验,而不是验证性的.教科书比较注重体现抛体运动普遍规律,而不仅仅是具体的平抛运动解题方法.注重跟数学学科的横向联系,把数学中的学习内容及其术语跟物理学融合起来.

(3) 重视对物理结论形成的过程和方法的优化设计

为了得到曲线运动速度方向是沿曲线某点的切线方向的结论,教科书设计了过程1(举例)、过程2(实验)、过程3(理论分析)、过程4(概括)形成结论.这种设计有利于学生形成科学的思维方式.

(4)重视学生的体验过程

重视学生对物理现象的深入观察和对物理规律的亲身体验,学生经过深入观察和亲身体验后,物理知识不仅容易领悟而且印象深刻.

2. 注重情感、态度与价值观的教学

要充分利用教科书的素材展开情感、态度与价值观的教学,如各节后的练习题,除了体现课文中的主干知识外,设计时,还慎重地考虑了“情感、态度与价值观”的因素.首先,练习题难度水平的设计,既考虑了有利于学生积极思考,又考虑了使学生在独立思考的情况下体验到解决问题的愉悦.同时,练习题的内容尽量贴近学生的生活,学生通过做练习这种方式,对物理学产生亲近感.

山东省郯城第一中学 杭清平

第1节 曲线运动

★教学分析

●教学目标

★知识与技能

1. 知道曲线运动的概念.
2. 理解物体做曲线运动的速度方向.
3. 知道曲线运动的性质.
4. 理解物体做曲线运动的条件.

★过程与方法

在研究曲线运动的过程中运用多媒体和实验的手段,让学生积极参与从而归纳和总结出有关曲线运动的知识.

★情感、态度与价值观

从有关曲线运动的多媒体资料展示中培养学生的爱国主义思想.

●教学重难点

★重点:曲线运动中速度的方向.

★难点:物体做曲线运动的条件.

●教学方法

探究式、启发式、实验法、归纳法和讨论法.

★教学设计

●课前准备

多媒体、CAI 课件、曲线轨道、小钢球、条形磁铁、墨水、实物投影仪等.

●教学过程

★导入新课

探究1 什么是曲线运动

用多媒体展示音像资料,引导学生观察分析,归纳运动的共同特点.

(1)正在打磨工件的砂轮;(2)运动员投出的链球;(3)美国 NMD、TMD 导弹防御系统拦截导弹;(4)人造地球卫星绕地飞行;(5)绕核运动的电子;(6)作战中的战斗机

组织学生归纳、概括出曲线运动的概念.

组织学生列举日常生活中常见的曲线运动.

探究2 曲线运动的速度方向

进一步组织学生观察刚才片中的砂轮打磨下来的炽热的微粒以及链球出手后的运动方向.

学生可能回答:沿原来的方向运动.

教师进一步鼓励学生大胆猜测,做曲线运动的物体其瞬时速度的方向与曲线的关系.

学生会想到:沿着曲线的切线方向.

对学生进行鼓励性评价,引导学生设计实验验证自己的猜想。
教师介绍仪器,并启发引导。

问题 1 钢球在轨道的束缚下做什么运动?

(曲线运动)

问题 2 怎样才能确定钢球的轨迹?

(可以在轨道的下面放一张白纸,让钢球蘸上墨水)

学生做实验 钢球从出口 A 离开轨道后在白纸上留下一条运动的痕迹,它记录了钢球在 A 点的运动方向;拿去一段轨道,钢球的轨道出口改为图 5-1-1 中 B 点,同样的方法可以记录钢球在轨道 B 点的运动方向。

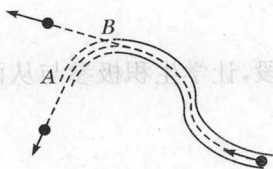


图 5-1-1

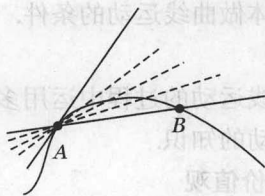


图 5-1-2

把得到的图象用实物投影仪展示给同学看。

问题 3 白纸上的墨迹与轨道(曲线)有什么关系?

(墨迹所在的直线是轨道末端的切线)

教师引导学生用精确物理语言描述探究成果。

(质点在某一点的速度,沿曲线在这一点切线方向)

教师引导同学利用动画认识切线的概念。看屏幕中的动画。如图 5-1-2 所示,过曲线上的 A、B 两点作直线,这条直线叫做曲线的割线。设想 B 点逐渐向 A 点移动,这条割线的位置也就不断变化。当 B 点非常非常接近 A 点时,这条割线就叫做曲线在 A 点的切线。切线和曲线只有一个交点,当 A、B 无限接近时,可以近似地认为 AB 就是曲线的切线了。

问题 4 曲线运动中物体的速度是否变化?

(变化)

引导归纳,得出结论:曲线运动中速度方向时刻变化,所以曲线运动应该是变速运动。

习题 一物体沿圆周做速率不变的曲线运动,在 A 点的速度大小为 v_0 ,那么当其转过半圈到达 B 点时,这一过程中速度的变化量是多少? 方向呢?

解析 如图 5-1-3 所示,由于物体做曲线运动中的速度的大小没有改变,改变的只是方向,其瞬时速度沿圆周的切线方向——该点速度的方向,初速度为 v_0 ,末速度为 $-v_0$,所以速度的变化量为 $(-v_0) - v_0 = -2v_0$,负号表示方向与初速度方向相反。

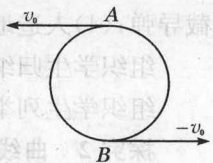


图 5-1-3

问题 5 请同学想象一下,如果没有了地球的引力,那么世界将是一个什么样子? 同学们分组讨论,然后各抒己见,但要自圆其说。

各小组选派代表陈述自己的看法。

(会房倒屋塌;我们会站立不住;我们应该会被地球甩出去;卫星会离我们远去……)

问题 6 某同学提到我们会被甩出去,卫星会离我们而去,会沿什么方向甩出去?

(沿切线方向甩出去)

引导学生联想生活中的现象.

(像伞上的雨滴被转动的伞甩出来一样;像洗衣机脱水一样,给甩掉了……至此学生应非常踊跃)

教师通过屏幕展示一段资料:在发射“勇气号”火星探测器的时候,计算好其轨道,把握好时机,当探测器运动到地球和太阳对其引力大小相等方向相反的位置,探测器就会被沿切线方向抛出地球,这样可以使探测器更容易摆脱地球的束缚.

问题7 同学们深入探究:曲线运动一定是变速运动,变速运动一定是曲线运动吗?

(不一定,变速运动也可能是直线运动)

探究3 物体做曲线运动的条件

教师归纳 刚才我们通过努力收获颇丰:知道了什么是曲线运动,也知道了做曲线运动的物体其速度方向是沿着曲线上的某点的切线方向.我们不仅仅要知其然,还要知其所以然,大家乘胜追击来探究怎样才能使物体做曲线运动.

下面我们分组实验进行探究,注意观察现象,然后解释你看到的现象.

发给同学们条形磁铁和小钢球,让其做教材上的实验.

我们借助这个实验器材可以做对比实验,来探究物体做曲线运动和直线运动的条件.同学们自己思考该怎样去做这几组对比实验.

(①把磁铁放在钢球运动的前方且与钢球运动轨迹在同一直线上;②把磁铁放在钢球运动的后方且与钢球运动轨迹在一条直线上;③把磁铁放在钢球运动路线的旁边)

教师让各组说明自己观察到的现象.

(无论磁铁放在小钢球的前方还是后方,只要磁铁和小球的运动方向在同一直线上,小球就做直线运动;反过来,只要磁铁和小球的运动方向不在同一直线上,小球就会做曲线运动)

师生共同归纳得出:当物体受到的合力跟它的速度方向不在同一直线上时物体做曲线运动.

进一步明确物体做直线运动的条件是当物体所受合力的方向跟物体运动的速度方向在一条直线上时,物体做直线运动.

组织学生归纳、总结本节所学内容.

(1.知道了什么是曲线运动;2.曲线运动中瞬时速度的方向;3.物体做曲线运动的条件)

教师要求学生课下到相关的网站查询有关曲线运动的一些资料,以学习小组为单位讨论并完成一篇有关曲线运动的小论文.

★作业设计

1. 课本 P4 第 1、2、3 题.

2. 补充习题

(1)关于曲线运动,下列说法正确的是

A. 曲线运动一定是变速运动,速度大小一定要变化

B. 曲线运动中的加速度一定不为零,但可以恒定不变

C. 曲线运动中的物体,不可能受到恒力作用

D. 在平衡力作用下的物体,可以做曲线运动

(2) 某物体在一足够大的光滑平面上向东运动,当它受到一个向南的恒定外力作用时,物体的运动将是

A. 曲线运动,但加速度大小、方向不变,是匀变速运动

B. 直线运动,且是匀变速运动

C. 曲线运动,加速度大小不变、方向改变,是非匀变速运动

D. 曲线运动,加速度大小、方向均改变,是非匀变速曲线运动

(3) 如图 5-1-4,光滑水平面上一物体在一水平力作用下,沿曲线由 A 向 B 运动,当到 B 点时突然去掉水平力,则物体在去掉水平力后将沿哪一条虚线运动

A. 沿虚线 Ba 运动

B. 沿虚线 Bb 运动

C. 沿虚线 Bc 运动

D. 立即停止运动

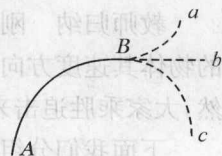


图 5-1-4

(4) 关于曲线运动,下列说法正确的是

A. 初速度为零的物体在恒力作用下,不可能做曲线运动

B. 初速度不为零的物体在恒力作用下,一定做曲线运动

C. 初速度为零的物体在变力作用下,有可能做曲线运动

D. 初速度不为零的物体在变力的作用下,一定做曲线运动

(5) 做曲线运动的物体,在运动过程中,一定变化的物理量是

A. 速率

B. 速度

C. 加速度

D. 合外力

(6) 互成角度的两个恒力作用于同一物体上,物体由静止开始运动,经过一段时间后,若撤去一个力,那么物体做

A. 匀加速直线运动

B. 变速曲线运动

C. 匀减速直线运动

D. 以上都不正确

参考答案

(1) B (2) A (3) B (4) AC (5) B (6) B

★课后评析

●教学设计说明

1. 通过生动形象的展示同学们喜闻乐见的例子,让学生走近曲线运动,激发学习兴趣。同时,让同学们知道美国等国家在我国周边大量部署战区导弹防御系统(TMD),更为甚者,把我国台湾也列入防御范围之内。这是对我国安全的极大威胁和对我国内政的严重干涉。同学们应该加强学习对自己严格要求,为祖国的富强和统一,贡献自己的力量。

2. 通过对材料的观察和思考来合理推测曲线运动的速度方向,然后通过实验来探究自己的推测,这正是科学发现的一般过程:实践—理论—实践。

3. 有关曲线运动的条件:教材的实验只是探究了力和速度不在同一直线上的情况,我们可以增加两组对比实验,既可以增强说服力,又可以顺理成章、水到渠成地引申出物体做直

线运动的条件.

●相关资料

银河系的运动和电子的运动

我们所在的太阳系在银河系的赤道圆盘上旋转,这使我们正好看到银河系最稠密的那个角度.银河系有4条物质格外稠密的旋臂,我们的太阳系以每秒250 km的速度在旋臂中穿行,大约2亿5千万年转一圈.这其中,它平均6 000万年在旋臂中,8 000万年在旋臂外,恐龙是在旋臂外灭绝的,而我们在旋臂中诞生.这或许让我们对旋臂充满好感.

我们肉眼看到的满天星辰都和我们的太阳一样,共同属于一个巨大的物质集团,叫银河系.银河系是太阳们的摇篮,也是它们的墓穴.或者说,星系也是一个巨大的核工业体系,亿万颗恒星在这里聚变和生产元素,物质就在这个存在着巨大引力资源的地方生生灭灭地循环,包括生命所需要的所有原料、技术程序,都在这儿完成.

一般来说,电子以接近光速的速度在围绕原子核运动,而决定时间刻度的是电子围绕的速率.其实不管是蠕动的蚂蚁还是飞驰的汽车,它们的原子核运动的速度相对于电子运动都可以忽略,对电子围绕原子核的运动没有任何影响.但是当原子核运动的速度接近光速时,电子会逐渐达到它的速度极限而越转越慢,这就意味着电子的振荡变慢.生命是由电子控制的,因此生命过程将被延缓,时间自然变慢.

这就意味着人类可以通过提高速度使生命的进程变慢,如果我们能把一万年当作一天来过的话,宇宙旅行当然不在话下.人类长寿的秘诀,居然存在于速度之中.

曲线运动与曲线运动的较量——美国的导弹防御系统

我们一开始就称国家导弹防御体系为“星球大战之子”,它们虽然都是由美国国防部构筑的,但它们之间存在着很大的区别.星球大战的关键部分是以太空为中心部署全方位的反导系统,但国家导弹防御体系将更多的精力放在地基和海基上,它仅仅算得上一个有限的“星球大战”计划.国家导弹防御系统的基本工作原理是:当敌方发射导弹后,防御体系的预警雷达会立即收集信息,将资料传送到作战指挥中心.经过对敌方导弹飞行数据的分析,作战中心将计算出拦截点,随后发射载有“截杀器”的拦截导弹.“截杀器”能够分辨弹头和诱标.当进入截杀区域后,“截杀器”将同导弹分离,利用自身的推进系统,以高速度冲向敌方导弹,发生撞击,完成拦截任务.这个过程被美国政府描述为“子弹打子弹”.而这些“子弹”做的又都是曲线运动,其难度也可想而知.

山东郯城第一中学 司动伟

第2节 质点在平面内的运动

教学分析

★教学目标

★知识与技能

1. 在一个具体问题中能区分实际运动和分运动.
2. 知道实际运动和分运动是同时发生的.
3. 理解实际运动与分运动的关系及其分析方法.
4. 会用数学的方法解决质点在平面内运动的位移、速度、轨迹等问题.

★过程与方法

1. 通过“蜡块”实验观察分析,认识质点在平面内运动的特点,并总结其规律.
2. 利用“正交分解”的方法理解实际运动与分运动的关系.
3. 结合实际应用利用分运动与实际运动间的关系求解质点在平面内运动的位移、速度、轨迹等问题.

★情感、态度与价值观

1. 在学习研究蜡块的位置、位移、速度的过程中,通过学生间的讨论,培养他们的团队协作精神以及谦虚好学的思想.
2. 通过设问、反问、反馈等教学方法调动学生的思维,通过学生主动参与,培养学生实事求是的科学态度和敢于探索的科学精神、激发学生学习兴趣.

★教学重难点

★重点:质点在平面内运动的分运动的求解方法;实际运动与分运动的关系的理解.

★难点:根据物体的实际运动求解其分运动;利用实际运动与分运动的关系解决实际问题.

教学设计

★教学过程

★导入新课

复习质点在直线上的运动引入新课——质点在平面内的运动.

问题1 一个物体以初速度 v_0 、加速度 a_0 做匀加速直线运动. 经过时间 t , 物体的位移、速度如何表达?

(物体的位移 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a_0 t^2$, 物体的速度为 $v = v_0 + a_0 t$)

教师在学生回答的同时板书: $x = v_0 t + \frac{1}{2} a_0 t^2$ 、 $v = v_0 + a_0 t$

师生共同得出:研究物体的运动,就要确定物体的位移、速度、加速度. 从以上的表达式中可以看出物体的位移是由两部分组成,(师生共同) $x = x_1 + x_2$, 其中 $x_1 = v_0 t$, $x_2 = \frac{1}{2} a_0 t^2$.

问题2 物体的速度和加速度可以看成是由哪两部分组成的呢?

(物体的速度也可以看成是由两部分组成, $v_1 = v_0$, $v_2 = a_0 t$. 可以将物体的加速度 a 看成

$a = a_1 + a_2$, 其中 $a_1 = 0, a_2 = a_0$)

教师对学生回答的问题给予鼓励性评价,并进一步引导:

我们可以将一个实际的“初速度 v_0 、加速度 a_0 做匀加速直线运动”看作同时参与了两个运动,(师生共同)即速度为 v_0 的匀速直线运动和同方向的初速度为 0、加速度为 a_0 的匀加速直线运动. 类比合力与分力的概念,你能给这个匀加速直线运动和它同时参与的两个运动起个名字吗?

(分组讨论,让学生在合作的氛围中自主探讨,并让部分小组代表交流,及时肯定学生意见的闪光点,鼓励学生的创新意识. 并请其他组的同学进一步补充,师生互动、相互补充,得出“合运动”“分运动”的概念,并指出合运动即是实际运动)

教师 这是质点在一条直线上运动的情况,如果质点在平面内运动,其规律又怎样呢?

板书课题——质点在平面内的运动.

★进行新课

1. 认识质点在平面内的运动

教师演示:在一端封闭、长约 1 m 的玻璃管内注满清水,水中放一个红蜡做的小圆柱体 R,将玻璃管的开口端用胶塞塞紧. 将这个玻璃管倒置,蜡块 R 就沿玻璃管上升. 以黑板为背景,粗略地判断蜡块做什么运动.

(上升的速度大致不变,即蜡块做匀速直线运动)

学生的回答有多种,教师应引导学生分析这个运动的大致情况.

教师演示:若蜡块 R 在玻璃管中不动,让玻璃管水平匀速移动. 以黑板为背景,蜡块是静止的吗?

(不是,做水平匀速运动)

教师鼓励性评价并提出:是水平匀速运动. 谈到蜡块的运动为什么总是说“以黑板为背景”?

(对同一个参考系)

教师演示:将玻璃管上下颠倒,在蜡块上升的同时将玻璃管水平向右匀速移动,让学生观察蜡块的运动. 这个实验中,蜡块既向上做匀速运动,又由于玻璃管的移动向右做匀速运动,以黑板平面为参考系,我们看出蜡块是向什么方向运动的? 其运动轨迹是什么?

(右上方运动或回答为斜向上运动;其轨迹是斜向右上方的一条直线)

教师提出:向右上方运动. 以蜡块为研究对象,蜡块向右上方的运动与水平方向的匀速运动和竖直方向的匀速运动,这三个运动,你能说出哪些是合运动? 哪些是分运动吗?

(蜡块向右上方的运动为合运动,水平方向的匀速运动和竖直方向的匀速运动为分运动)

2. 探究质点在平面内运动的规律

学生设计探究质点在平面内运动规律实验方案,并进行交流.

学生会提出很多方法,如建立直角坐标系利用描点法拟合运动轨迹,然后利用直线轨迹在相同时间内的点迹求合运动的速度;利用频闪摄影(或利用数码相机、或数码摄像机)在胶片上记录蜡块在几个闪光时刻的位置;描绘蜡块的运动轨迹,并计算蜡块合运动的速度. 由

于预习,可能更多的学生提出的是利用数学的方法进行分析。

教师首先要肯定学生的各种创新意识、有可行性的要肯定其可行性,对于这些创新意识高度评价并予以鼓励,使其感到有成就感,在此我们采用物理学中规范的方法,利用数学方法进行分析。利用坐标(位置)、轨迹的概念,并以此为基础解决位移、速度等问题。以后平抛、斜抛等问题都按照这个思路来处理。其他的方法作为课下探究的题目开展,并在自习课上进行交流。对于蜡块在平面内的运动,可以建立怎样的坐标系来研究呢?

问题 1 上面实验中,蜡块的位置怎样确定?

如果以开始时蜡块的位置为坐标的原点,水平向右的方向和竖直向上的方向分别为 x 轴和 y 轴的方向。如图 5-2-1 所示,蜡块沿竖直方向的速度为 v_y ,水平向右的速度为 v_x ,从蜡块开始运动的时刻开始计时,在时刻 t ,蜡块 P 的位置可用坐标表示为

$$x = v_x t, y = v_y t$$

板书:1. 蜡块的位置 $x = v_x t$

$$y = v_y t$$

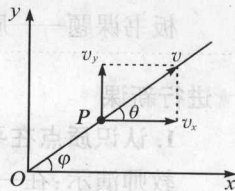


图 5-2-1

问题 2 蜡块的轨迹是什么样的? 在数学上,如何表达关于 x 、 y 两个变量的方程代表的一条曲线(包括直线)? 哪位同学能表达出这条曲线的方程?

师生共同分析 可从上面的两个关系式中消去 t , 得到 $y = \frac{v_y}{v_x} x$ 。由于 v_y 和 v_x 都是常量

(这里说的“常量”,指的就是不随时间变化),所以 $\frac{v_y}{v_x}$ 也是常量,可见 $y = \frac{v_y}{v_x} x$ 代表的是一条过原点的直线,也就是说,蜡块相对于黑板的运动轨迹是直线。(此处一个学生不一定能叙述完整,可让更多的学生来阐述自己的观点,让学生感到合作学习的重要性)

板书:2. 蜡块的运动轨迹: $y = \frac{v_y}{v_x} x$ 是一条过原点的直线

教师在坐标图中画出这条直线,展示实际演示的录像和利用 Flash 处理的每时刻的运动与分运动的对应动画,让学生看到的确为一条直线。激发学生对物理学的兴趣和成就感。并提出:蜡块经任一时刻 t 的位移如何计算呢?

(从计时开始到时刻 t , 蜡块运动位移的大小是 $OP = \sqrt{x^2 + y^2} = t \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$)

如果学生能够将位移的大小和方向都回答出来,教师要表扬学生对概念把握得准确。如果学生只是回答出位移的大小,要肯定学生运算的正确。

问题 3 (1)位移是标量还是矢量?

(是矢量,有方向)

(2)位移方向与水平方向之间的夹角 φ 应如何表达?(在坐标图中标出 θ 角)

学生 φ 的正切 $\tan \varphi = \frac{y}{x}$, 这样就能求出 θ , 从而得知位移的方向。

板书:3. 蜡块的位移

大小 $OP = \sqrt{x^2 + y^2} = t \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

方向 $\tan \varphi = \frac{y}{x}$

问题4 蜡块的速度如何表达? 其方向与水平方向之间夹角 θ 应如何表达? 是匀速运动吗? 请思考, 可在组内展开讨论.

(学生提出的速度大小方案可能有两种: 其一, 利用位移与时间的比值, $v = \frac{OP}{t} = \frac{t \sqrt{v_x^2 + v_y^2}}{t} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$; 其二, 根据运动的轨迹为直线, 利用矢量的合成求得 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$, $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$)

教师肯定学生的做法, 教师最好能够引导学生利用速度的定义得出, 从 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ 中看出 v 是常量, 不随时间的变化而变化, 故为匀速运动. 这种做法体现数学处理的思路和方法, 进而得出运动的合成的概念, 即合运动的速度 v 不是分运动 v_x 和 v_y 简单的相加减, 而是符合矢量的平行四边形定则.

板书: 4. 蜡块的速度: $v = \frac{OP}{t} = \frac{t \sqrt{v_x^2 + v_y^2}}{t} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$, $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$.

课本例题

飞机起飞时以 300 km/h 的速度斜向上飞, 飞行方向与水平面的夹角为 30° . 求水平方向的分速度 v_x 和竖直方向的分速度 v_y . 请大家思考, 可以通过讨论解决. 教师巡视并对学生进行指导, 及时发现学生学习中存在的问题, 让一位学生到黑板写出自己的解法.

学生板演 $v_x = v \cos 30^\circ = 260 \text{ km/h}$

$v_y = v \sin 30^\circ = 150 \text{ km/h}$

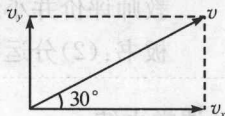


图 5-2-2

(学生在具体解决问题过程中, 可能将矢量分解图 5-2-2 漏掉, 提醒学生应学会利用矢量分解图解决质点在平面内运动的问题, 这种形象做法有助我们准确而又快速解决问题. 对学生的求解作出积极的评价) 飞机斜向上飞的运动可以看作它在水平方向和竖直方向的两个分运动的合运动. 将其利用矢量分解即可求得 v_x 和 v_y .

教师引导学生总结解决问题的思路: 先由平行四边形定则画出几何关系, 再利用数学计算解决分速度问题.

3. 质点在平面内运动的性质与分运动性质的关系

教师引导: 前面进行的实验和例题中, 两个分运动都是匀速运动, 但这种思想和方法对变速运动也是适用的. 下面将要学习的平抛、斜抛等曲线运动都可用此思路和方法解决.

板书: 5. 质点在平面内运动的性质与分运动性质的关系

展示问题: 如果物体在一个方向上的分运动是匀速直线运动, 在与它垂直方向的分运动是匀加速运动, 合运动的轨迹是什么样的? 请思考, 可以通过讨论解决.

举例分析: 设物体在 x 方向上做匀速直线运动, 速度为 v_{x0} ; 在 y 方向上做匀加速直线运动, 初速度为 v_{y0} , 加速度为 a . 则 $x = v_{x0}t$,

$$y = v_{y0}t + \frac{1}{2}at^2,$$

整理得 $y = \frac{v_{y0}}{v_{x0}}x + \frac{a}{2v_{x0}^2}x^2$.

证明物体合运动的轨迹为曲线运动.

教师对学生在黑板上的板演给予鼓励性评价, 并进一步启发: 两个匀速直线运动的合运